

Dipole toroidal resonance: vortical properties, anomalous deformation splitting, relation to pygmy mode

V.O. Nesterenko¹, J. Kvasil², A. Repko³, P.-G. Reinhard⁴, W. Kleinig¹

¹*Laboratory of Theoretical Physics, Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Moscow region, 141980, Russia*

²*Institute of Particle and Nuclear Physics, Charles University, CZ-18000, Praha 8, Czech Republic*

³*Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences, 84511, Bratislava, Slovakia*

⁴*Institute of Theoretical Physics II, University Erlangen, D-91058, Erlangen, Germany*

Properties of the isoscalar dipole toroidal resonance (TR) in spherical and deformed nuclei are discussed within the self-consistent quasiparticle random-phase-approximation with Skyrme forces [1-6]. TR is considered as the low-energy part of the isoscalar giant dipole resonance observed in (α, α') reaction [7]. The resonance is compared to other exotic dipole modes -compression and pygmy [1,2]. The main attention is paid to: 1) possibility to use TR as a measure of the nuclear vorticity [3], 2) anomalous TR deformation splitting of TR [4,6], 3) relation of the TR and pygmy resonance [2,5,6], 4) perspectives of experimental identification of TR. In particular it is shown that the pygmy resonance can originate as a local manifestation of TR at the nuclear surface [2,6].

[1] J. Kvasil, V.O. Nesterenko, W. Kleinig, P.-G. Reinhard, and P. Vesely, Phys. Rev. **C84**, 034303 (2011).

[2] A. Repko, P.-G. Reinhard, V.O. Nesterenko, and J. Kvasil, Phys. Rev. **C87**, 024305 (2013).

[3] P.-G. Reinhard, V.O. Nesterenko, A. Repko, and J. Kvasil, Phys. Rev. **C89**, 024321 (2014).

[4] J. Kvasil, V.O. Nesterenko, W. Kleinig, and P.-G. Reinhard, Phys. Script. **89**, 054023 (2014).

[5] V.O. Nesterenko, A. Repko, P.-G. Reinhard, and J. Kvasil, EPJ Web Conf. **93**, 01020 (2015).

[6] V.O. Nesterenko, J. Kvasil, A. Repko, W. Kleinig, and P.-G. Reinhard, Phys. At. Nucl. **79**, n.6, 842 (2016).

[7] M. Uchida et al., Phys. Rev. C **69**, 051301(R) (2004).

Дипольный тороидальный резонанс: вихревые свойства, аномальное деформационное расщепление, связь с пигми-модой

В.О. Нестеренко¹, Я. Квасил², А. Репко³, П.-Г. Рейнхард⁴, В. Кляйниг¹

¹*Лаборатория теоретической физики, Объединенный институт ядерных исследований,
Дубна, Московская обл., 141980, РФ*

²*Институт физики ядра и частиц, Карлов Университет, CZ-18000, Прага 8, Чехия*

³*Институт физики, Словацкая академия наук, 84511, Братислава, Словакия*

⁴*Институт теоретической физики II, Университет Эрлангена, D-91058, Эрланген,
Германия*

Свойства изоскалярного дипольного тороидального резонанса (ТР) в сферических и деформированных ядрах обсуждаются в рамках в рамках самосогласованного квазичастичного приближения хаотических фаз с силами Скирма [1-6]. ТР рассматривается как низкоэнергетическая часть изоскалярного гигантского дипольного резонанса, наблюдаемого в реакции (α, α') [7]. Тороидальный резонанс сравнивается с другими экзотическими дипольными модами - компрессионной и пигми [1,2]. Основное внимание уделяется: 1) возможности использования ТР как меры ядерного вихревого движения [3], 2) аномальному деформационному расщеплению ТР [4,6], 3) связи ТР и пигми резонанса [2,5,6], 4) перспективам экспериментальной идентификации ТР. В частности показано, что пигми резонанс может быть трактоваться как локальное проявление ТР на поверхности ядра [2,6].